

ARMATURE FOR LINEAR MOTOR

Patent Number: JP2001145327
Publication date: 2001-05-25
Inventor(s): TARA FUMIHIRO;; TAMAI MASASHI
Applicant(s): YASKAWA ELECTRIC CORP
Requested Patent: JP2001145327
Application Number: JP19990329075 19991119
Priority Number(s):
IPC Classification: H02K41/03
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an armature for a linear motor, capable of preventing an armature core from balling off, fixing the armature core firmly and accurately, and reducing cogging and thrust ripples.

SOLUTION: This armature 1 for a linear motor is provided with a table 10, in which respective core blocks 2 mounted with an armature coil 7 are distributed to a plurality of armature blocks 3 to 5, each of which is grouped for the count of the integral multiple the number of phases into one with space pieces 6 inserted in between the armature blocks 3, 4, 5 and the armature blocks 3 to 5 and the space pieces 6 are retained in the thrust direction of the linear motor. Further, the armature 1 is integrally formed with the table 10 by screwing using threaded holes 6A, 12A, with a first column member 11 running through the inside of each of the core blocks 2 and the space piece 6 and the first column member 11 fit in a second column member 12 in a fixed manner on both end sides of the core block 2.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-145327

(P2001-145327A)

(43)公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 2 K 41/03

識別記号

F I
H 0 2 K 41/03

テマコード(参考)
A 5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-329075

(22)出願日

平成11年11月19日 (1999.11.19)

(71)出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72)発明者 多良 文宏

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(72)発明者 玉井 真史

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

Fターム(参考) 5H641 BB06 BB18 CG03 CG04 CG08

CG11 CG12 HH02 HH06 HH08

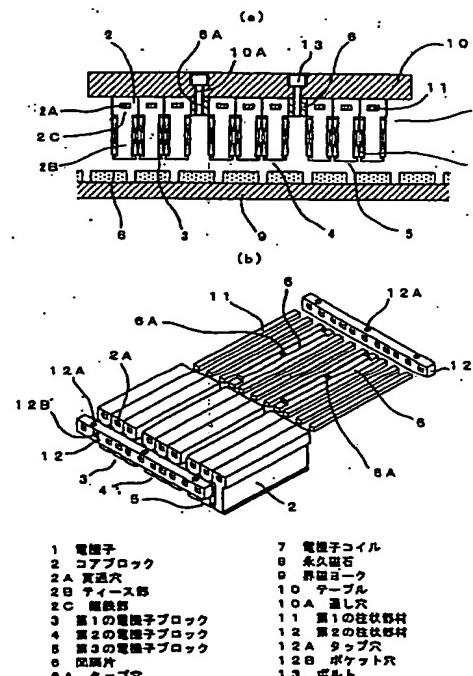
HH12 HH13 HH14 HH17 HH18

(54)【発明の名称】 リニアモータの電機子

(57)【要約】

【課題】電機子コアの脱落を防止し、電機子コアを強固、かつ、精度良く固定できる、コギングや推力リブルを低減することができるリニアモータの電機子を提供する。

【解決手段】電機子コイル7を装着する各々のコアプロック2を、相数の整数倍の個数を一つのグループとする複数の電機子プロック3～5に分配し、電機子プロック3、4、5同士の間に間隔片6を挿設すると共に、電機子プロック3～5と間隔片6をリニアモータの推力方向に保持するテーブル10を備えたリニアモータの電機子1は、各コアプロック2の内部に第1の柱状部材11を通し、間隔片6と第1の柱状部材11をコアプロック2の両端側で第2の柱状部材12嵌合固定し、タップ穴6A、12Aを用いてテーブル10とネジ結合により一体結合する構成にした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交互に極性が異なる複数の永久磁石を隣り合わせに並べて配置した固定子を構成する界磁ヨークと、前記界磁ヨークの長手方向に沿って前記永久磁石列と磁気的空隙を介して対向配置した可動子を構成する電機子とを備え、前記電機子は、電磁鋼板を積層してなる複数のコアブロックを順次に並べて連結すると共に前記各々のコアブロックに電機子コイルを巻装して構成され、前記電機子コイルを装着した各々のコアブロックは、相数の整数倍の個数を一つのグループとする複数の電機子ブロックに分配してあり、前記複数の電機子ブロックは、電機子ブロック同士の間を維持するように挿設した柱状の間隔片と、前記電機子ブロックと前記間隔片をリニアモータの推力方向に配列して保持するためのテーブルを取り付けてあるリニアモータにおいて、前記間隔片は、前記コアブロックの積層方向の長さより長くしてあり、前記各々のコアブロックは、その継鉄部の積層方向に向かって貫通穴を設けると共に、前記貫通穴の内部に前記間隔片と同じ長さの第1の柱状部材を挿入してあり、前記各々のコアブロックに形成された貫通穴の両端部には、電機子の長手方向に沿って複数のポケット穴を有する第2の柱状部材を設けると共に、前記第2の柱状部材の内部に設けたポケット穴に前記間隔片と前記第1の柱状部材を嵌合して各電機子ブロックを一体に結合してあり、前記間隔片と前記第2の柱状部材には、その少なくとも一方に前記テーブルを取り付けるためのタップ穴を設けてあり、前記テーブルには、前記タップ穴の位置に対応するよう形成した通し穴を設けると共に、前記通し穴にボルトを通して前記間隔片と前記第2の柱状部材とをネジ結合により一体固定することを特徴とするリニアモータの電機子。

【請求項2】 前記コアブロックの継鉄部の両端側に設けた第2の柱状部材の一方を、前記間隔片および前記第1の柱状部材と一体化して櫛状固定部材を構成した請求項1記載のリニアモータの電機子。

【請求項3】 前記間隔片、前記第1の柱状部材、前記第2の柱状部材のうち少なくとも一つを絶縁体材料で構成した請求項1または2記載のリニアモータの電機子。

【請求項4】 前記間隔片、前記第1の柱状部材、前記第2の柱状部材のうち少なくとも一つを低導電体材料で構成した請求項1または2記載のリニアモータの電機子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、工作機械や半導体製造装置等のテーブル送りに利用されるリニアモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、電機子を可動子に、界磁ヨークを固定子として、電機子を界磁ヨークの長手方向に沿って走行させるムーピングコイル形リニアモータは図4～図6のようになっている。

(第1の従来技術) 図4は、第1の従来技術を示すリニアモータの側断面図である。20は磁束を通す電機子、21は平板状の電磁鋼板を積層してなる電機子コア、21Aはティース部、22はティース部21A間に巻装された電機子コイル、23はティース部21Aと磁気的空隙を介し対向配置された永久磁石、24は永久磁石23を固着した磁束を通す平滑形の界磁ヨーク、25は電機子20の上面に配設された平板形状のベースプレート、26はベースプレート25上に設けた被締結部材で、テーブル等を用いている。このようなリニアモータは、ベースプレート25に電機子コア21を接着あるいは溶接により固定してある。また、ベースプレート25には数ヶ所のタップ穴25Aを設けてあり、ボルト27をテーブル26の通し穴26Aを介してベースプレート25のタップ穴25Aにねじ込み、ベースプレート25とテーブル26を固定している。

(第2の従来技術) 図5は、第2の従来技術を示すリニアモータの側断面図である。第1の従来技術と異なる点は、電機子コア28が複数のコアブロック29、30、31に分割しており、ベースプレート32の電機子コア28との対向面側を凹凸形状にした点である。このようなコアブロック29～31をベースプレート32の凹部に嵌め込み、接着あるいは溶接で固定し電機子33を構成している。また、ベースプレート32の凸部32Aにタップ穴32Bを設けると共に、図示しないテーブルの通し穴を介して、ボルト(図示せず)をベースプレート32のタップ穴32Bにねじ込み固定する。

(第3の従来技術) 図6は、第3の従来技術を示すリニアモータの側断面図である。第1の従来技術と異なる点は、電機子コア21の継鉄部に溝部21Bを複数箇所設けると共に、各溝部21Bに紙面と垂直方向に向かって柱状部材34を挿入している点である。この柱状部材34の長手方向に複数のタップ穴34Aを設けてあり、テーブル26との結合は、テーブル26に設けた通し穴26Aを介して、ボルト27を柱状部材34のタップ穴34Aにねじ込んで固定している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来のリニアモータは次のような問題があった。

(1) 第1の従来技術では、締結用のボルトがベースプレートを介して電機子コアの面位置にまで入り込まないようにするために、ベースプレートに設けたタップ穴深さは、ねじの有効締め付け長さに余裕長さを加えた長さに確保する必要があることから、ベースプレートの高さ方向寸法(厚み)が大きくなり、必要以上の強度を有し

た重いものとなる。その結果、テーブル、ベースプレートを含めた電機子の重量が大きくなると、リニアモータの発生する可動子推力では、所定の加速度を得ることができないという問題があった。また、電機子コアとベースプレートの固定は、接着あるいは溶接により行われているが、一方の接着の場合は接着剝離による電機子コアの脱落などの信頼性低下の懸念があり、他方の溶接の場合は電機子コアまたはベースプレートが熱による歪を生じ、それに伴って電機子の組み付け時の寸法精度が悪化することから、コギングや推力リップルなどのモータの性能面において悪影響を及ぼすという問題があった。さらに、ベースプレートを使用する電機子では、ベースプレートの材質が導電体であるとベースプレートに渦電流が発生し、この渦電流によってモータ進行方向とは反対方向にブレーキとなる推力が発生してしまう。その結果、推力リップルや位置決め精度に悪影響を及ぼし、モータの性能を悪化させるという問題があった。

(2) 第2の従来技術では、第1の従来技術に対して電機子コアを複数の電機子ブロックに分割配置することにより高スペースファクターの巻線を容易に実施することができ、また、ベースプレートの凸部にタップ穴を設けてベースプレートの凹部の高さ方向寸法を縮めることにより小型・軽量化が実現されている。これより、リニアモータの推力による所定の加速度を得るという問題が解消される。しかしながら、第2の従来技術は、第1の従来技術と同様に、電機子コアとベースプレート間の接着あるいは溶接による問題、ベースプレートの材質選定による問題は依然として解消されていない。

(3) 第3の従来技術では、電機子コアに挿入した柱状部材にボルトを嵌め込んで電機子とテーブルを固定することから、上記二つの従来技術に対して、ベースプレートを必要とすることなく少ない部品点数で電機子とテーブルを強固に固定でき、更に小型・軽量化できるメリットがある。しかしながら、ボルトとテーブルの締結の際のボルトの軸力、あるいは柱状部材とボルト間の締め付けトルクのばらつきによって電機子コアに歪みが不均一に発生するため、電機子コアを通る磁束密度に変化を与えると共に、コギングなどモータの性能に影響を与えるという問題があった。そこで、本発明は、電機子コアの組み付け時の寸法精度を悪化させることなく電機子のコアを強固、かつ、精度良く固定できると共に、電機子コアの脱落を防止し、モータ性能に悪影響を及ぼすコギングや推力リップルを低減することが可能リニアモータの電機子を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1記載の本発明は、交互に極性が異なる複数の永久磁石を隣り合わせに並べて配置した固定子を構成する界磁ヨークと、前記界磁ヨークの長手方向に沿って前記永久磁石列と磁気的空隙を介して対向配置した可

動子を構成する電機子とを備え、前記電機子は、電磁鋼板を積層してなる複数のコアブロックを順次に並べて連結すると共に前記各々のコアブロックに電機子コイルを巻装して構成され、前記電機子コイルを装着した各々のコアブロックは、相数の整数倍の個数を一つのグループとする複数の電機子ブロックに分配してあり、前記複数の電機子ブロックは、電機子ブロック同士の間を維持するように挿設した柱状の間隔片と、前記電機子ブロックと前記間隔片をリニアモータの推力方向に配列して保持するためのテーブルを取り付けてあるリニアモータにおいて、前記間隔片は、前記コアブロックの積層方向の長さより長くしてあり、前記各々のコアブロックは、その縦鉄部の積層方向に向かって貫通穴を設けると共に、前記貫通穴の内部に前記間隔片と同じ長さの第1の柱状部材を挿入してあり、前記各々のコアブロックに形成された貫通穴の両端部には、電機子の長手方向に沿って複数のポケット穴を有する第2の柱状部材を設けると共に、前記第2の柱状部材の内部に設けたポケット穴に前記間隔片と前記第1の柱状部材を嵌合して各電機子ブロックを一体に結合してあり、前記間隔片と前記第2の柱状部材には、その少なくとも一方に前記テーブルを取り付けるためのタップ穴を設けてあり、前記テーブルには、前記タップ穴の位置に対応するように形成した通し穴を設けると共に、前記通し穴にボルトを通して前記間隔片と前記第2の柱状部材とをネジ結合により一体固定することを特徴とするものである。請求項2記載の本発明は、請求項1記載のリニアモータの電機子において、前記コアブロックの縦鉄部の両端側に設けた第2の柱状部材の一方を、前記間隔片および前記第1の柱状部材と一体化して桿状固定部材を構成してある。請求項3記載の本発明は、請求項1または2記載のリニアモータの電機子において、前記間隔片、前記第1の柱状部材、前記第2の柱状部材のうち少なくとも一つを絶縁体材料で構成してある。請求項4記載の本発明は、請求項1または2記載のリニアモータの電機子において、前記間隔片、前記第1の柱状部材、前記第2の柱状部材のうち少なくとも一つを低導電体材料で構成してある。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施例に基づいて説明する。図1は本発明の第1の実施例を示すリニアモータであって、(a)はその全体構成の側断面図、(b)は(a)のテーブルを取り外した場合における電機子の分解斜視図、図2は図1(b)の電機子の組立斜視図である。なお、図1の可動子は、図2のA-A線に沿う断面でカットした場合を示したものである。図において、1は電機子、2はコアブロック、2Aは貫通穴、2Bはティース部、2Cは継続部、3は第1の電機子ブロック、4は第2の電機子ブロック、5は第3の電機子ブロック、6は間隔片、6Aはタップ穴、7は電機子コイル、8は永久磁石、9は界磁ヨーク、10はテー

5

ブル、11は第1の柱状部材、12は第2の柱状部材、12Aはタップ穴、12Bはポケット穴、13はボルトである。リニアモータの電機子1は、電磁鋼板を積層してなる複数のコアプロック2を順次に並べて配設し、各々のコアプロック2のティース部2B間に電機子コイル7を巻装して構成されている。また、電機子コイル7を装着した各々のコアプロック2は、相数の整数倍の個数を一つのグループとして複数の電機子プロック3、4、5にまとめて分配してある。この複数の電機子プロック3～5は、電機子プロック同士の間を維持するように挿設した柱状の間隔片6と、電機子プロック3～5と間隔片6をリニアモータの推力方向に配列して保持するためのテーブル10を取り付けてある。本発明が、従来技術と異なる構成は、以下のとおりである。すなわち、間隔片6は、コアプロック2の積層方向の長さより長くしており、各々のコアプロック2は、その縦鉄部2Cの積層方向に向かって貫通穴2Aを設けると共に、貫通穴2Aの内部に間隔片6と同じ長さの第1の柱状部材11を挿入している。また、各々のコアプロック2に形成された貫通穴2Aの両端部には、電機子1の長手方向に沿って複数のポケット穴12Bを有する第2の柱状部材12を設け、第2の柱状部材12の内部に設けたポケット穴12Bに間隔片6と第1の柱状部材11を嵌合して各電機子プロック3～5を一体に結合している。さらに、間隔片6と第2の柱状部材12には、それぞれテーブル10を取り付けるためのタップ穴6A、12Aを設けてある。テーブル10には、間隔片6のタップ穴6Aの位置に対応するように通し穴10Aを形成し、また、第2の柱状部材のタップ穴12Aの位置に対応するように図示しない通し穴を形成している。この場合、図1に示した断面において、テーブル10の通し穴10Aにボルト13を通して間隔片6と第2の柱状部材12をネジ結合により一体固定している。次に、このようなリニアモータの電機子の組立工程を説明する。まず、積層された各コアプロック2に電機子コイル7を巻線し、各コアプロック2の貫通穴2Aに第1の柱状部材11を挿入すると共に、貫通穴2Aの両端から第1の柱状部材11の両先端部が突出るように配設する。次に、第1の柱状部材11を挿入した各コアプロック2を3個毎一つのグループとして各電機子プロック3、4、5にまとめた後、各電機子プロック3～5毎に挿設された第1の柱状部材11における一方の先端部を第2の柱状部材12のポケット穴12Bに挿入し、各電機子プロック3～5と第2の柱状部材12を嵌合固定する。続いて、電機子プロック3、4間および電機子プロック4、5間にそれぞれ間隔片6を入れて、間隔片6の先端部を第2の柱状部材12のポケット穴12Bに挿入し、間隔片6と第2の柱状部材12を嵌合固定する。こうして各電機子プロック3～5毎に挿設された第1の柱状部材11と、間隔片5における他方の先端部を、第2の柱状部材12のポケット穴

12Bに挿入し、これらの部材を嵌合固定する。そして、間隔片6、第1の柱状部材11および第2の柱状部材12により一体化された各電機子プロック3～5は、テーブル10の通し穴10Aを介して、間隔片6に設けたタップ穴6Aにボルト13をねじ込み、また、第2の柱状部材12に設けたタップ穴12Aに図示しないボルトをねじ込んで、図2の電機子1が完成する。したがって、本発明の第1の実施例は、各コアプロックの内部に第1の柱状部材を通し、複数のコアプロック毎にまとめた電機子プロックを、間隔片と第2の柱状部材を用いてテーブルと一体結合する構成にしたため、コアプロックとテーブルの固定に接着や溶接を必要としないことから、電機子の組み付け時の寸法精度を悪化させることなくコアプロックを強固、かつ、精度良く固定でき、コアプロックの脱落を防止することができる。その結果、リニアモータは、コアプロックをテーブルと第2の柱状部材により挟んで強固に固定できるようになっていることから、コアプロックに歪が発生することがないので、コアプロックを通る磁路に変化を与えることなくその磁気特性も劣化しない。これにより、モータ性能に悪影響を及ぼすコギングや推力リップルを低減することが可能なりニアモータを提供することができる。また、本実施例によるリニアモータは、分割された電機子プロック毎に間隔片を間に挿設して順次、そのプロック数を増加することができるので、用途に応じてストローク長さの長いものが要求される場合において好適である。

【0006】次に第2の実施例について説明する。図3は本発明の第2の実施例を示すリニアモータであって、テーブルを取り外した場合における電機子の分解斜視図である。第2の実施例が第1の実施例と異なるのは、コアプロック2の縦鉄部2Cの両端側に積層方向厚さよりも長い第1の柱状部材と間隔片に相当する部分と、第2の柱状部材の一方に相当する部分とを一体成形して、樹状固定部材14を構成した点である。次に、このようなリニアモータの電機子の組立工程を説明する。まず、積層された各コアプロック2に電機子コイル7を巻線した後、コアプロック2を3個毎一つのグループとして各電機子プロック3、4、5にまとめると共に、貫通穴2Aを有する各電機子プロック3、4、5を樹状固定部材14の樹状部分に挿入すると共に、この時、樹状固定部材14の樹状部分の先端が貫通穴2Aの他端から突出するように配設する。続いて、電機子プロック3、4、5の貫通穴2Aから突出した樹状部分の先端を第2の柱状部材12のポケット穴12Bに挿入し、樹状固定部材14と第2柱状部材12を、電機子プロックに一体固定する。そして、樹状固定部材14および第2の柱状部材12により一体化された各電機子プロック3～5は、テーブル（図示せず）の通し穴を介して、樹状固定部材14に設けたタップ穴14A、14Bにボルト（図示せず）をねじ込んで、電機子が完成する。したがって、第2の

実施例は、複数のコアプロック毎にまとめた電機子ブロックの固定に関し、各コアプロックの内部に第2の柱状部材と樹状固定部材を用いて、テーブルと一体結合する構成にしたため、第1の実施例と同様の効果を得ることはもちろんこと、第1の実施例のように各々のコアプロック毎に一本一本、第1の柱状部材を挿入する工程が省かれるので、組立作業時間が大幅に削減され、第1の実施例と比較してさらにコアプロックを強固、かつ、精度良く固定することができる。

【0007】次に第3の実施例について説明する。第3の実施例が第1の実施例と異なるのは間隔片、第1の柱状部材、第2の柱状部材のうち少なくとも一つを絶縁体材料で構成した点である。その部材の材質として、樹脂やセラミックスなどの絶縁体が好適である。したがって、第3の実施例はこのような構成にしたため、前述の実施例に有るような利点を有しながら、間隔片と第2の柱状部材によって構成される閉ループを電気的に絶縁し、このループ中に電気が流れて発生する渦電流を抑制することができる。その結果、渦電流によりモータ進行方向とは反対方向に発生する推力を抑制できると共に、推力リブルや位置決め精度などに悪影響を及ぼし、モータ性能の悪化を防止することができる。

【0008】次に第4の実施例について説明する。第4の実施例が第1、第3の実施例と異なるのは、間隔片、第1の柱状部材、第2の柱状部材のうち少なくとも一つを低導電体材料で構成した点である。その部材の材質として、ステンレスなどの低電導体が好適である。したがって、第4の実施例はこのような構成にしたため、前述の実施例に有るような利点を有しながら、間隔片と第2の柱状部材によって構成される閉ループを電気を流れ難くし、このループ中に発生する渦電流を抑制することができる。その結果、渦電流によりモータ進行方向とは反対方向に発生する推力を抑制できると共に、推力リブルや位置決め精度などに悪影響を及ぼし、モータ性能の悪化を防止することができる。なお、第3の実施例において、間隔片、第1の柱状部材、第2の柱状部材のうち少なくとも一つを絶縁体材料で構成した例について説明したが、第2の実施例の樹状固定部材と第2の柱状部材の少なくとも一つを絶縁体材料で構成するようにしても構わない。また、第4の実施例に示した間隔片、第1の柱状部材、第2の柱状部材のうち少なくとも一つを低導電体材料で構成した例について説明したが、第2の実施例の樹状固定部材と第2の柱状部材の少なくとも一つを低導電体材料で構成するようにしても構わない。

【0009】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば以下の効果がある。

(1) 第1の実施例に示したように、各コアプロックの内部に第1の柱状部材を通し、複数のコアプロック毎にまとめた電機子ブロックを、間隔片と第2の柱状部材を

用いてテーブルと一緒に結合する構成にしたので、電機子の組み付け時の寸法精度を悪化させることなくコアプロックを強固、かつ、精度良く固定でき。コアプロックの脱落を防止することができるという効果がある。その結果、リニアモータは、コアプロックをテーブルと第2の柱状部材により挟むことで、ベースプレート無しで強固に固定できるようにしてあることから、コアプロックに歪が発生することはなく、コアプロックを通る磁路に変化を与えることなくその磁気特性も劣化しない。これにより、モータ性能に悪影響を及ぼすコギングや推力リブルを低減するという効果がある。

10

(2) 第2の実施例に示したように、複数のコアプロック毎にまとめた電機子ブロックの固定に関し、各コアプロックの内部に第2の柱状部材と樹状固定部材を用いて、テーブルと一緒に結合する構成にしたため、各々のコアプロック毎に挿入する樹状部材の組立工程が簡素化されると共に、組立作業時間が大幅に削減され、また、コアプロックを強固、かつ、精度良く固定することができる。

20

(3) 第3の実施例に示したように、間隔片と第2の柱状部材によって構成される閉ループ中に絶縁体を設けたので、電気的に絶縁することによってループ中の渦電流を抑制することができる。その結果、渦電流によりモータ進行方向とは反対方向に発生する推力を抑制することができる。

30

(4) 第4の実施例に示したように、間隔片と第2の柱状部材によって構成される閉ループに低導電体を設けたので、電流を流れ難くすることによってループ中の渦電流を抑制することができる。その結果、渦電流によりモータ進行方向とは反対方向に発生する推力を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すリニアモータであって、(a)はその全体構成を示す側断面図、(b)は(a)のテーブルを取り外した場合における電機子の分解斜視図である。

【図2】図1(b)の電機子の組立斜視図である。

【図3】本発明の第2の実施例を示すリニアモータであって、テーブルを取り外した場合における電機子の分解斜視図である。

【図4】第1の従来技術を示すリニアモータの側断面図である。

【図5】第2の従来技術を示すリニアモータの側断面図である。

【図6】第3の従来技術を示すリニアモータの側断面図である。

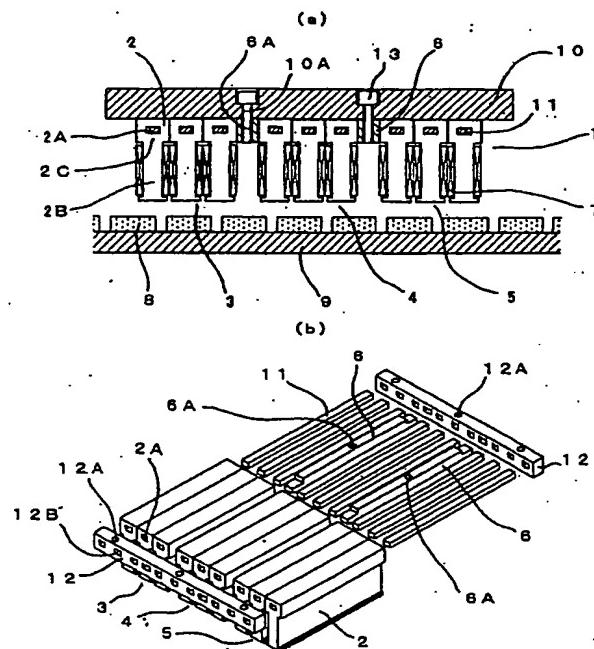
【符号の説明】

- 1 電機子
- 2 コアプロック
- 2A 貫通穴

40 50

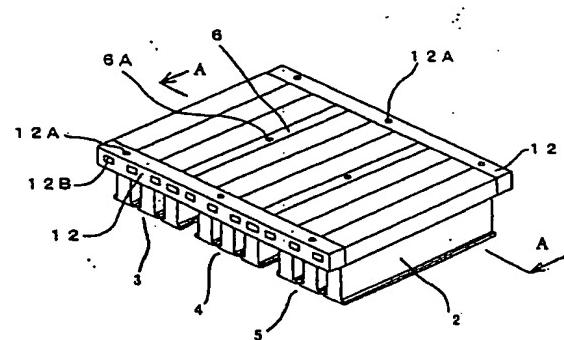
- 2B ティース部
2C 緩鉄部
3 第1の電機子ブロック
4 第2の電機子ブロック
5 第3の電機子ブロック
6 間隔片
6A タップ穴
7 電機子コイル
8 永久磁石
9 界磁ヨーク
10 テーブル
10A 通し穴
11 第1の柱状部材
12 第2の柱状部材
12A タップ穴
12B ポケット穴
13 ボルト
14 櫛状固定部材
14A タップ穴
14B タップ穴

【図1】

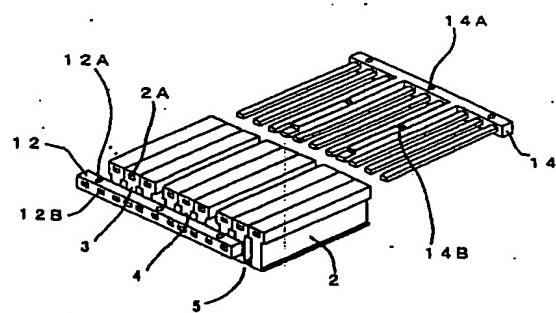


- 1 電機子
2 コアブロック
2A 真通り穴
2B ティース部
2C 緩鉄部
3 第1の電機子ブロック
4 第2の電機子ブロック
5 第3の電機子ブロック
6 間隔片
6A タップ穴
7 電機子コイル
8 永久磁石
9 界磁ヨーク
10 テーブル
10A 通し穴
11 第1の柱状部材
12 第2の柱状部材
12A タップ穴
12B ポケット穴
13 ボルト

【図2】

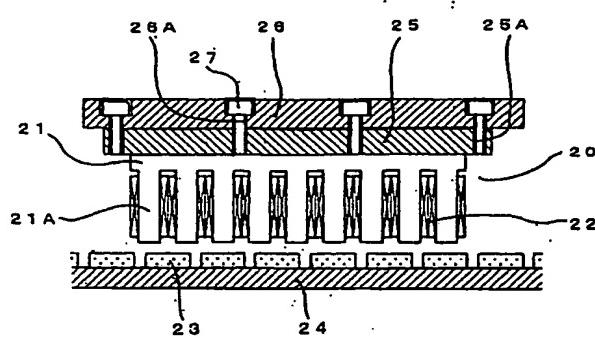


【図3】

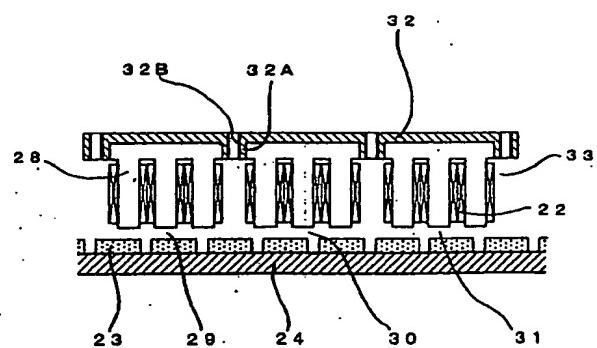


—51 AVAILABLE COPY

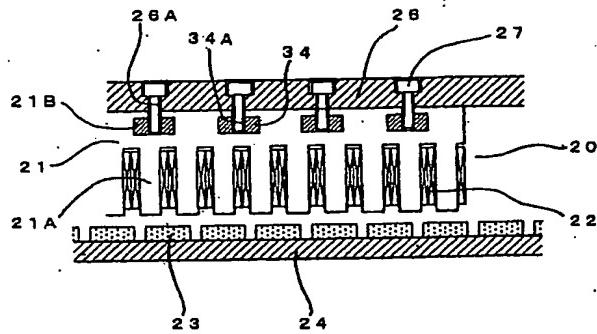
【図4】



【図5】



【図6】



BEST AVAILABLE COPY